

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-083673

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

H05B 6/10  
F22B 1/28

(21)Application number : 2000-273223

(71)Applicant : DAIHAN:KK

(22)Date of filing : 08.09.2000

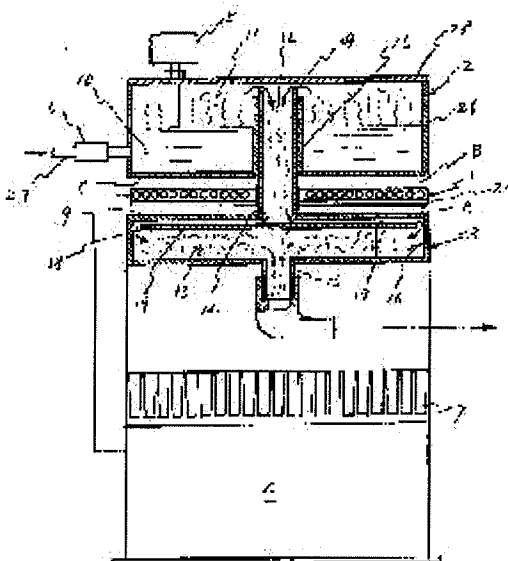
(72)Inventor : UEMURA MOTOAKI  
KAKU TAKESHI

## (54) HIGH-TEMPERATURE VAPOR GENERATING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact high-temperature vapor generating apparatus that utilizes alternate magnetic flux generated and directed toward a direction further downward of the upper direction by a planar electromagnetic induction coil.

**SOLUTION:** Vessels 2 and 3, having functions that generate heat by alternate magnetic flux, respectively, are arranged in the upper surface side and the under surface side of the planar electromagnetic induction coil 1, which is connected directly to a high-frequency inverter. The upper surface side container 2 and the undersurface side container 3 are communicated, and a saturated vapor 11 is generated by heating the upper surface side container 2 by the action of the alternating magnetic flux generated through supplying of electricity to the electromagnetic induction coil 1 in the upper direction. The saturated vapor 11 is introduced into the undersurface side container 3, heated by the action of the alternate magnetic flux generated toward the under direction from the electromagnetic induction coil 1. It is constituted so that reheating of the saturated vapor 11 is carried out on the side of the undersurface side container 3, and high-temperature vapor 13 is generated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-83673

(P2002-83673A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	7-71-1* (参考)
H 0 5 B 6/10	3 1 1	H 0 5 B 6/10	3 1 1 3 K 0 5 9
F 2 2 B 1/28		F 2 2 B 1/28	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-273223 (P2000-273223)

(22) 出願日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(71) 出願人 000145356

株式会社ダイハチ

大阪府大阪市北区中津4丁目7番3号

(72) 発明者 植村 元昭

大阪府大阪市北区中津4丁目7番3号 株式会社ダイハチ内

(72) 発明者 郭 斌

大阪府大阪市北区中津4丁目7番3号 株式会社ダイハチ内

Fターム(参考) 3K059 AA02 AA08 AB00 AB04 AB28

AC10 AC54 AD02 AD03 AD39

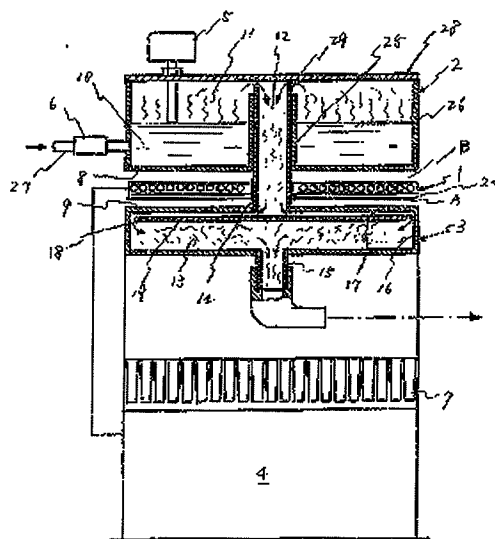
AD40 CM44 CM52 CM73 CM74

(54) 【発明の名称】 高温蒸気発生装置

(57) 【要約】

【課題】 面状の電磁誘導コイルの上方はもとより下方に向かって発生している交番磁束を活用してなるコンパクトな高温蒸気発生装置を提供する。

【解決手段】 高周波インバーターに接続された面状の電磁誘導コイル1の上面側および下面側に、それぞれ交番磁束によって発熱する機能を備えた容器2、3を配設して上面側容器2と下面側容器3とを連通させ、上記電磁誘導コイル1への通電により上方に向かって発生している交番磁束の作用により上面側容器2を加熱して飽和蒸気11を生成し、その飽和蒸気11を電磁誘導コイル1から下方に向かって発生している交番磁束の作用により加熱された下面側容器3に導入するとともに、下面側容器3側において飽和蒸気11が再加熱されて高温蒸気13が生成されるように構成した。



(2)

特開2002-83673

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波インバーターに接続された面状の電磁誘導コイルの上面側と下面側に、それぞれ電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する金属素材からなる容器、または内部に電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する素材が配設された容器が配置されて上面側容器の上部と下面側容器の上部とが流路をもって連通され、上面側容器内の水が加熱されて生成された蒸気がこの流路を通して下面側容器内に導入されて再加熱されるように構成されていることを特徴とする高温蒸気発生装置。

【請求項2】 容器内に配設される上記電磁誘導コイルから出る交番磁束によって発熱する素材が、カーボンプレートであることを特徴とする請求項1記載の高温蒸気発生装置。

【請求項3】 電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する素材が下面側容器内の天井面寄りに天井面と隙間を形成して配設され、上面側容器内において生成された蒸気がこの隙間を通過して下面側容器内に流入されるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の高温蒸気発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温蒸気発生装置、詳しくは高周波インバーターに接続された面状の電磁誘導コイルの上面側と下面側から発生する交番磁束を活用して面状の電磁誘導コイルの上面側と下面側にそれぞれ加熱部を配し、上面側加熱部で生成させた蒸気を下面側加熱部で再加熱することにより高温蒸気を得るようになった高温蒸気発生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高温蒸気を得る方法としては、ランカシャー、コルニッシュあるいは水管式などのボイラーを、石炭、石油、ガスなどの燃料を燃焼させる方法や電極式やシーズヒーター式などの電気ボイラーが従来から広く用いられているが、これらの蒸気発生装置は、燃料の燃焼型の場合、排煙設備はもとより排気による環境汚染対策など付加的な設備が必要となることや、電気式では容器体積が極端に大きくなり、高温加熱に対しては、電熱線ユニットの装着方法・保守点検の難しさ、電気的絶縁劣化、漏電、断線、短絡といった安全性・信頼性の観点から、近年、低周波電流や高周波電流による電磁誘導加熱手段を利用した蒸気発生装置が注目され実用化されるに至っている。

【0003】電磁誘導加熱手段を利用した加熱装置の基本的構造の代表例として電磁調理器を挙げることができる。この電磁調理器は導電性コイルを渦巻き状となして形成した電磁誘導コイルの上面側に耐熱性に優れた非導電性のセラミックプレートを配し、その上に電磁誘導コ

イルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する容器、例えば鉄製の容器を載せ、電磁誘導コイルに高周波インバーターを接続することにより電磁コイルに交番磁束を発生させ、この交番磁束が鉄製の容器を通過する際に起生するジュール熱によって容器自体が発熱して容器内の調理物が加熱されるようになっている。こういった電磁調理器は、火災がなく排煙設備はもとより排気による環境汚染対策など付加的な設備が不要であるばかりでなく、加熱効率がよくまた加熱温度の調整も容易であるという利点を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが従来の電磁加熱器は、上記した電磁調理器で代表されるように、電磁誘導コイルから上方に出る交番磁束が活用されているに留まり、電磁誘導コイルから下方に出る交番磁束については、如何にして不活性化し漏磁による発熱ロスをなくするかに重点がおかれているのが現状である。即ち、電磁誘導コイルから下方に出る交番磁束は有害なものとして認識され、その対策が講じられているのが実状である。

【0005】本発明は、面状の電磁誘導コイルから上方および下方に出る交番磁束を有効に活用した画期的な高温蒸気発生装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、面状の電磁誘導コイルの上面側に電磁ボイラーを、そして下面側に電磁ボイラーにより生成された蒸気を電磁誘導コイルの下方から出る交番磁束の作用により再加熱することができる加熱室を設けることによって上記課題を解決した。即ち、本発明の高温蒸気発生装置は、高周波インバーターに接続された面状の電磁誘導コイルの上面側と下面側に、それぞれ電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する金属素材からなる容器、または内部に電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する素材が配設された容器が配置されて上面側容器の上部と下面側容器の上部とが流路をもって連通され、上面側容器内の水が加熱されて生成された蒸気がこの流路を通して下面側容器内に導入されて再加熱されるように構成されていることを特徴としているものである。

【0007】本発明に適用される高周波電力は、20 KHz以上、好ましくは20～30 KHzであるが特に限定を要するものではない。電磁誘導コイル、即ちワークコイルには、例えば肉厚が2～3 mm程度、外径が6～12 mm程度の銅管を耐熱性に言んだ絶縁材料によって被覆したのち渦巻き状に巻回し、さらにその表裏面を耐熱性材料をもって被覆してプレート状となした面状の電磁誘導コイルが好適である。また長尺の銅管（被覆銅管）をその長さの中間部分を中心部とし、中心部から一方の銅管を上層となし、他方の銅管を下層となしてそれ

(3)

特開2002-83673

3

それ外側に向かって渦巻き状に巻回して二重構造の電磁誘導コイルとなしてもよい。かかる二重構造の電磁誘導コイルにおいては、銅管の両端部をそれぞれ電磁誘導コイルの外側に位置させることができ、冷却水を流通させる場合に好都合となる。

【0008】面状の電磁誘導コイルの上面側および下面側に配する容器は、交番電束による渦電流によってジュール熱が生じる材料、例えばステンレス鋼板や銅鉄板で形成するとよいが、加熱効率を高めるためにそれぞれの容器内の電磁誘導コイル側にカーボンプレート（10）を配してもよい。そしてこのようにカーボンプレートを配する場合は、容器を銅やアルミニウムなど良導電性であるが熱伝導に優れた材料、またセラミックスやガラスなど絶縁材であるが耐蝕性に優れた材料で形成することができる。

【0009】電磁誘導コイルの大きさやこの電磁誘導コイルの上下に配される容器の容積は次工程で必要とする高温蒸気の使用量によって決定されるものであり、本発明においては特に限定を要するものではない。また容器は電磁誘導コイルの面に直接接触させてもよいが、発熱により高温状態となる容器側の熱が電磁誘導コイルに直接伝導しないように、電磁誘導コイルと容器との間に空間を設けたり、あるいは断熱材などを電磁誘導コイルと容器との間に介在させることが好ましい。

【0010】上面側の容器の上部と下面側の容器の上部とを連通させる流路は、上面側の容器の上部と下面側の容器の上部とを任意のパイプでもって連通させてもよいが、装置のコンパクト化や流路を通過中の蒸気温度の低下を防止する上において、この流路は装置の中央部に形成することが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を示した図面に基づいて説明すると、図1は本発明の蒸気発生装置の基本的な実施例の主要部を示した縦断面図であり、1は電磁誘導コイル、2は上面側容器、3は下面側容器、4は高周波インバーター、5は水位センサーそして6は給水制御用電磁弁である。

【0012】本発明の実施例に示している高温蒸気発生装置は、高周波インバーター4の上方に設けられたフィン7と空間において、高周波インバーター4に接続された面状の電磁誘導コイル1が位置し、この電磁誘導コイル1の上面側と下面側に、上面側容器2および下面側容器3がそれぞれの底面8と天井面9を対向させて配設されてなり、電磁誘導コイル1への高周波インバーター4の通電によって上面側容器2および下面側容器3が加熱され、上側容器2内の水10が沸騰して発生する飽和蒸気11が連通路12を通過して下側容器3内に導入され、再加熱されて100℃を超えた高温蒸気13が生成されるように構成されている。

【0013】さらに具体的に説明すると、図1に示した

4

実施例における下側容器3は交番電束によって発熱するステンレス鋼板でもって形成され、その天井面9の中心位置に煙突状の円管14が立設され、その底面側に蒸気送出管15が設けられている。そして内部の天井面9側に、天井面9および側面16と間隙17および18において鋼板19が天井面9と平行状態で配設された構造となっている。

【0014】電磁誘導コイル1は、図1においては渦巻き状の一重コイルとして表示しているが、本実施例においては図2および図3に示しているように耐熱性絶縁材料20で被覆された所定長さの銅管21を、その長さの中間部分を中心部とし、中心部から一方側の銅管21aを上層となし他方の銅管21bを下層となしてそれぞれ外側に向かって渦巻き状に巻回し、さらにその表面を断熱性素材22で被覆してなるところの中央部に透孔23を備えた二重構造の円盤状の電磁誘導コイル1が適用されていて、その下面をセラミック板24でもって支持し、上記した円管14に嵌入させて上記下面側容器3の天井面9と間隔Aを保って配置されている。なお、電磁誘導コイル1の銅管21に代えて、図4に示しているように銅板を渦巻き状に打ち抜いて形成した電磁誘導コイル1Aを適用することもできる。

【0015】上面側容器2は下面側容器3と同様に交番電束によって発熱するステンレス鋼板でもって形成され、中央部に上記円管14に嵌入可能な垂直方向の空洞部が形成された水平断面がドーナツ状をなし、その内周壁25が外周壁26よりも高さがやや小さく形成されていて、その空洞部が円管14に嵌入され底面8が電磁誘導コイル1の上面と間隔Bを保って配置され、外周壁26の下方位位置に給水制御用電磁弁6を備えた給水管27が取り付けられてなり、上方開口部が蓋体28で閉塞され、蓋体28の内面と上記した円管14および内周壁25の上端との間に蒸気が流通可能な隙間29が形成された構造となっていて、この隙間29、円管14、および上記した下面側容器3と鋼板19との間に形成された間隙17および18によって上面側容器2内と下面側容器3内との連通路12が形成され、上面側容器2内の水10が加熱されて生成された蒸気11が矢印で示しているようにこの流路12を通過して下面側容器3内に導入できるようになっている。

【0016】上記した図1の実施例においては、蒸気送出管15を下面側容器3の底面側に設けた態様を示しているが、図5に示しているように、図1の実施例における鋼板19の中央位置に上記した円管25の内径よりも小さい外径のパイプ30を立設して円管14を通過してその上端部を蓋体28の上方に突出させることにより、下面側容器3内で再加熱して生成された高温蒸気13を装置の上方に誘導させることができる。

【0017】上面側容器2および下面側容器3を交番電束によって発熱しない材料、または発熱しにくい材料、

(4)

特開2002-83673

5

6

例えばセラミックや銅で形成する場合は、図6に示しているように、上面側容器2の底面8上にカーボンプレート31を敷設し、また上記銅板19に代えてカーボンプレート32を使用するとよい。カーボンプレート31、32は交番磁束による発熱効率が大きいことから、効率のよい加熱が得られる。

【0018】続いて図1の実施例に基づき、本発明の蒸気発生装置の作用について説明すると、まず給水管27から上面容器2内に水を注入し、水位センサー5によって規制される所定量の水10を貯留したのち、高周波インバーター4によって制御された高周波電力を電磁誘導コイル1に供給すると、前記したように電磁誘導コイル1から起生する交番磁束が上面側容器2の底面、下面側容器3の天井面9および銅板19に作用し、それとともに発生する渦電流によるジュール熱をもって上面側容器2の底面、下面側容器3の天井面9および銅板19が加熱され、上面側容器2内の水10が沸騰状態となって飽和蒸気11が生成される。そしてこの飽和蒸気11は、図1の図2、図3、および上記した下面側容器3と銅板19との間に形成された間隙17および18によって上面側容器2内と下面側容器3内との連通流路12を流動し、下面側容器3と銅板19との間に形成された間隙17を通過中にさらに加熱されて高温化され、下面側容器3内に導入されたのち、送出口15から加工機、例えば食品焼成機や加熱殺菌装置に連続して送り出されるものである。

【0019】再加熱されて下面容器3内に導入された高温蒸気13の温度は、この高温蒸気を例えば食品の焼成や各種の包装食品の加熱殺菌に用いる場合は、約350℃までであり、この温度は下面側容器3内に設置した温度計（図示せず）とインバーター供給電力、および間隔Aと間隔Bの総和の最大を25mm以内とし、その間隔調整によって調整できるようにになっている。

【0020】

【発明の効果】このように本発明の高温蒸気発生装置は、高周波インバーター4に接続された面状の電磁誘導コイル1の上面側と下面側に、それぞれ電磁誘導コイル1から発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する金属素材からなる容器、または内部に電磁誘導コイルから発生する交番磁束により起生される渦電流によって発熱する素材が配設された容器2、3が配置されて上面側容器2の上部と下面側容器3の上部とが流路12をもって連通され、上面側容器2内の水10が加熱されて生成された飽和蒸気11がこの流路12を通過して下面側容器3内に導入されて再加熱されるように構成してなるものであるから、次のような効果を達成することができる。

【0021】電磁誘導コイル1の上面側と下面側に起生している交番磁束が有効に活用され電磁波漏れを防ぐとともに、電気エネルギーを効率的に熱エネルギーに変換

して加熱作用に寄与し、一つの電磁誘導コイル1でもって、上面側容器2および下面側容器3を加熱することができ、省エネルギー効果が得られる。その上、上面側容器2の底面、下面側容器3の天井面9および銅板19が加熱され、上面側容器2内の水10が沸騰状態となって生成された飽和蒸気11が、連通流路12を通過して下面側容器3に送られ、下面側容器3側においてさらに加熱し高温化して、各種の加工機の焼成や加熱殺菌等に使用できる高温蒸気13を得ることができ、かかる一次加熱と二次加熱を一つの電磁誘導コイル1を利用して行えるから、コンパクトな高温蒸気発生装置となり、装置の下部に車輪を配設しておけば所望の加工場所に移動させて使用することができる。

【0022】また、上面側容器2、下面側容器3が交番磁束によって発熱しない、または発熱しにくい素材で形成されていても、これらの容器内に交番磁束によって発熱するプレート、例えばカーボンプレート31をそれぞれ電磁誘導コイル1に近接して配設することにより、電磁誘導コイル1の上下の容器2、3をより効率的に加熱することができる。

【0023】さらに交番磁束により発熱する素材を下面側容器3内の天井面9寄りに天井面9と間隙17を形成して配設し、上面側容器2内において生成された飽和蒸気11がこの間隙17を通過して下面側容器3内に流入されるように構成しておけば、飽和蒸気11がこの間隙17を通過中に迅速に加熱することができ、次工程の加工機において必要な量の高温蒸気13を能率よく生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高温発生装置の実施例を示した縦断面図である。

【図2】面状の電磁誘導コイルの実施例を示した一部断面斜視図である。

【図3】電磁誘導コイルを形成する電導線の部分斜視図である。

【図4】面状の電磁誘導コイルの他の実施例を示した斜視図である。

【図5】本発明の高温発生装置の他の実施例を示した縦断面図である。

【図6】本発明の高温発生装置のさらに他の実施例を示した縦断面図である。

【符号の説明】

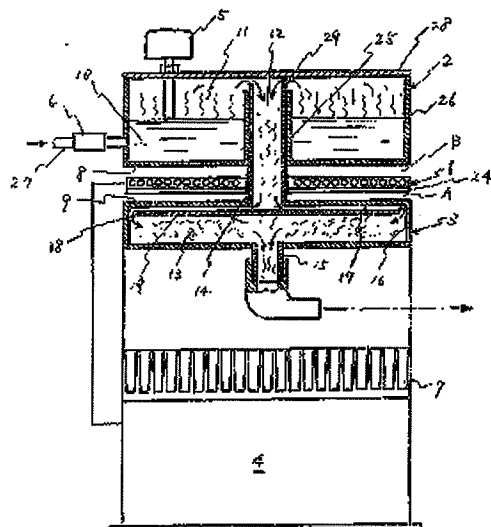
- 1 電磁誘導コイル
- 1A 電磁誘導コイル
- 2 上面側容器
- 3 下面側容器
- 4 高周波インバーター
- 5 水位センサー
- 6 給水制御用電磁弁
- 7 フィン

(5)

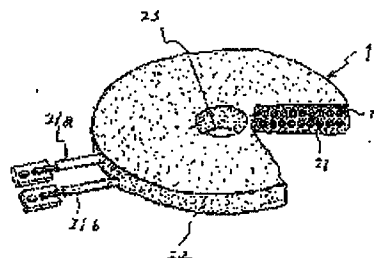
特開2002-83673

- 7
- 8 底面  
9 天井面  
10 水  
11 飽和蒸気  
12 連通流路  
13 高温蒸気  
14 円筒  
15 蒸気送出管  
16 側面  
17 間隙  
18 間隙  
19 銅板  
20 耐熱性絶縁材料  
21 銅管  
21 a 銅管
- \* 21 b 銅管  
22 断熱性素材  
23 透孔  
24 セラミック板  
25 内周壁  
26 外周壁  
27 給水管  
28 蓋体  
29 隙間  
30 パイプ  
31 カーボンプレート  
32 カーボンプレート  
A 間隔  
B 間隔
- \*

【図1】



【図2】



【図3】



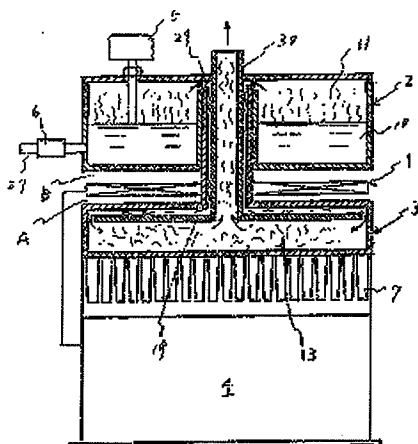
【図4】



(6)

特開2002-83673

【図5】



【図6】

